



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

Il laboratorio biomasse e biocombustibili

Efisio A. Scano

Cagliari 22 luglio 2008



**SARDEGNA
RICERCHE**



Cluster Tecnologico Energie Rinnovabili

Laboratorio per lo sviluppo di tecnologie solari termiche tradizionali e a concentrazione e di idrogeno da FER

Laboratorio fotovoltaico

Laboratorio biomasse e biocombustibili



Laboratorio efficienza energetica



**SARDEGNA
RICERCHE**



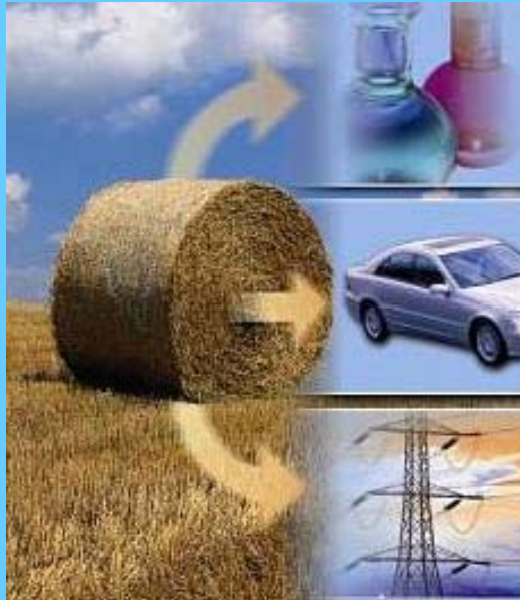
Le finalità

Favorire lo sviluppo della produzione di energia da biomasse e l'impiego di biocombustibili in Sardegna



**SARDEGNA
RICERCHE**

Le attività generali

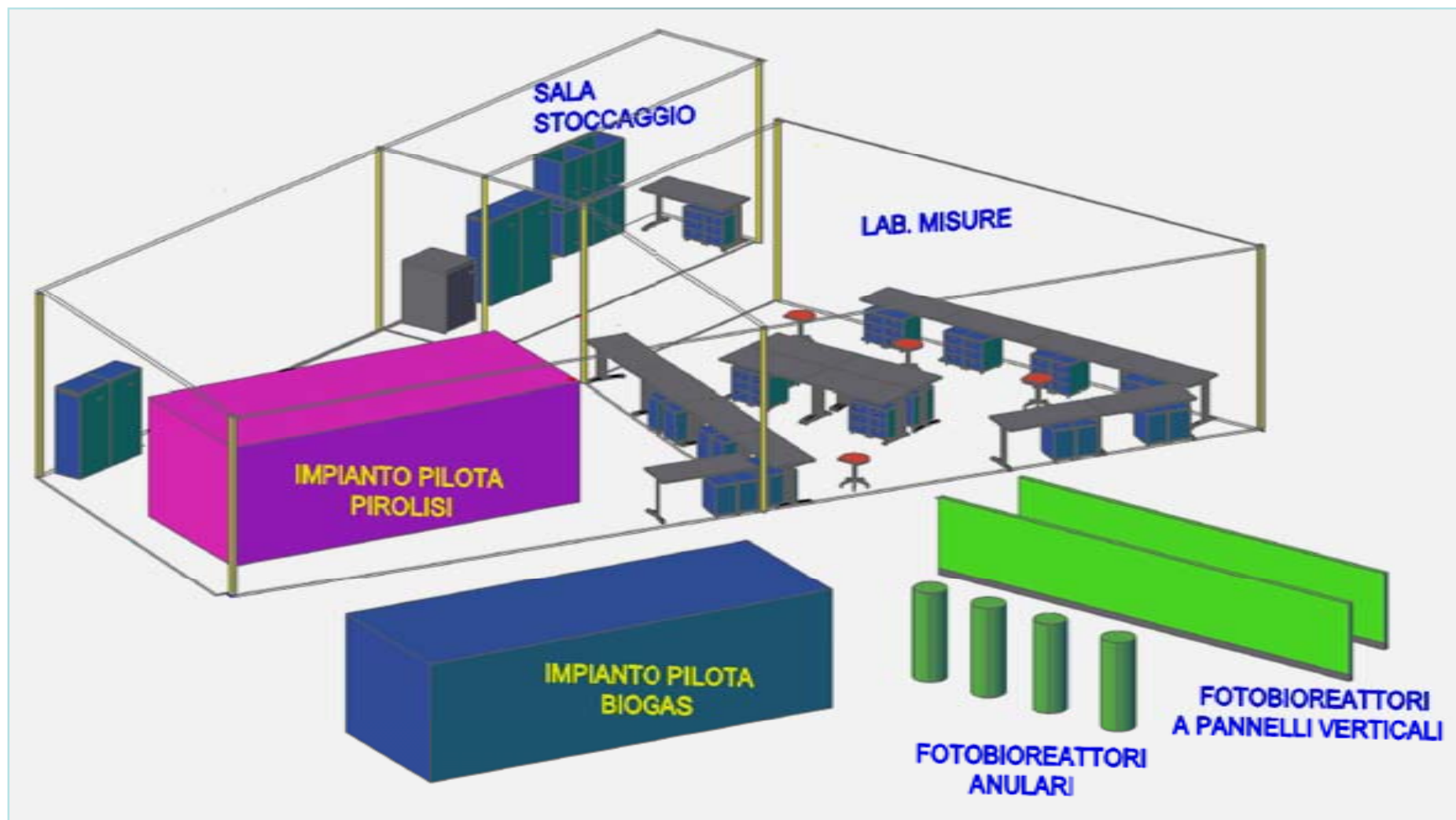


- *Caratterizzazione di biomasse e di biocombustibili*
- *Valutazione della possibilità di impiego di singole biomasse o di mix di biomasse nella produzione di energia*
- *Messa a punto di processi di produzione di biocombustibili*
- *Sviluppo di tecnologie per l'impiego di biomasse nella produzione di energia*
- *Studio di tecniche di raccolta, stoccaggio e gestione delle biomasse*

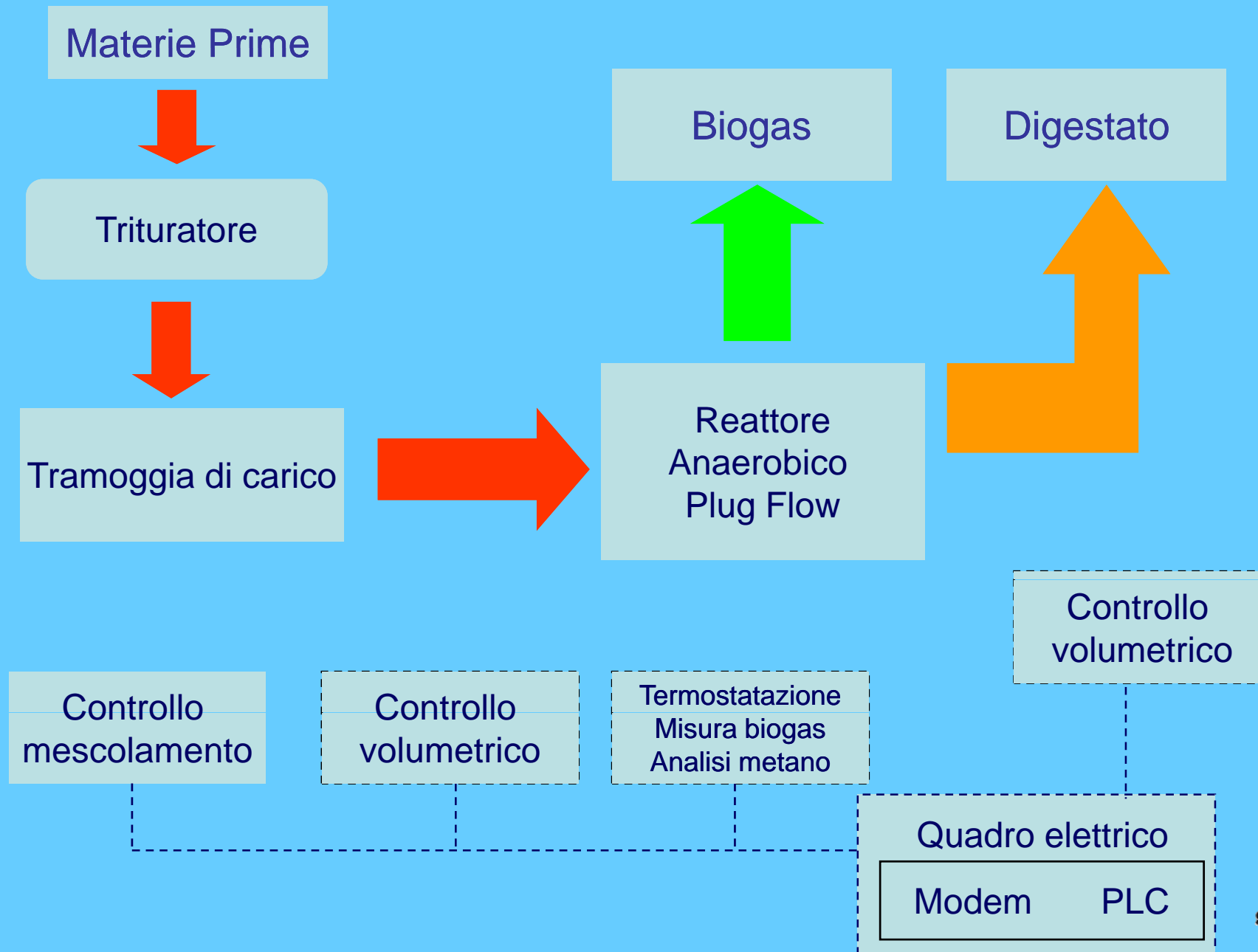


**SARDEGNA
RICERCHE**

La struttura



Impianto pilota biogas



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota biogas

L'impianto pilota è stato progettato per trattare contestualmente miscele di liquami di origine zootecnica, biomasse vegetali e rifiuti

MATERIE PRIME

- *Liquami suinicoli e bovini*
- *Pollina*
- *FORSU*
- *Biomasse vegetali*
- *Scarti agroindustriali*
- *Fanghi di depurazione*

CONFIGURAZIONE E PRESTAZIONI

Contenuto in solidi totali (ST) pari al 15 %

Reattore Plug Flow con volume di 1.1 m³

Temperatura max di esercizio 60°C

Portata di alimentazione 20-50 kg/giorno

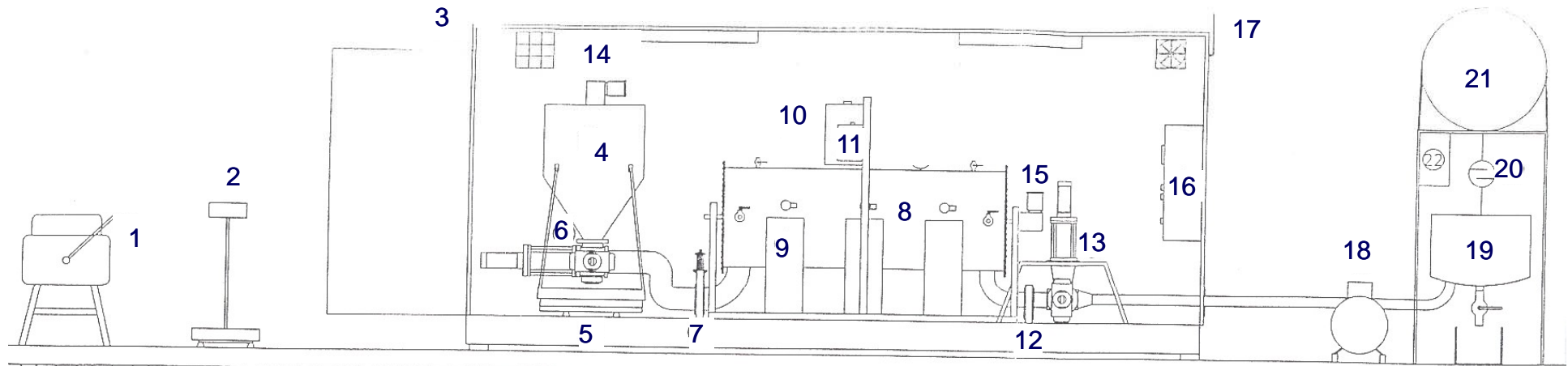
Produzione di biogas 1 - 4 m³/giorno



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota biogas

Layout



1. Trituratore
2. Bilancia
3. Container
4. Tramoggia di carico
5. Celle di carico
6. Pompa dosatrice
7. Valvola di carico

8. Reattore
9. Fascioni
10. Trappola di condensa
11. Misuratore portata
12. Valvola scarico
13. Pompa dosatrice
14. Motore tramoggia

15. Motore reattore
16. Quadro di controllo
17. Antenna GSM
18. Compressore
19. Serbatoio Digestato
20. Cella di carico
21. Gasometro



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota biogas



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota biogas



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota biogas

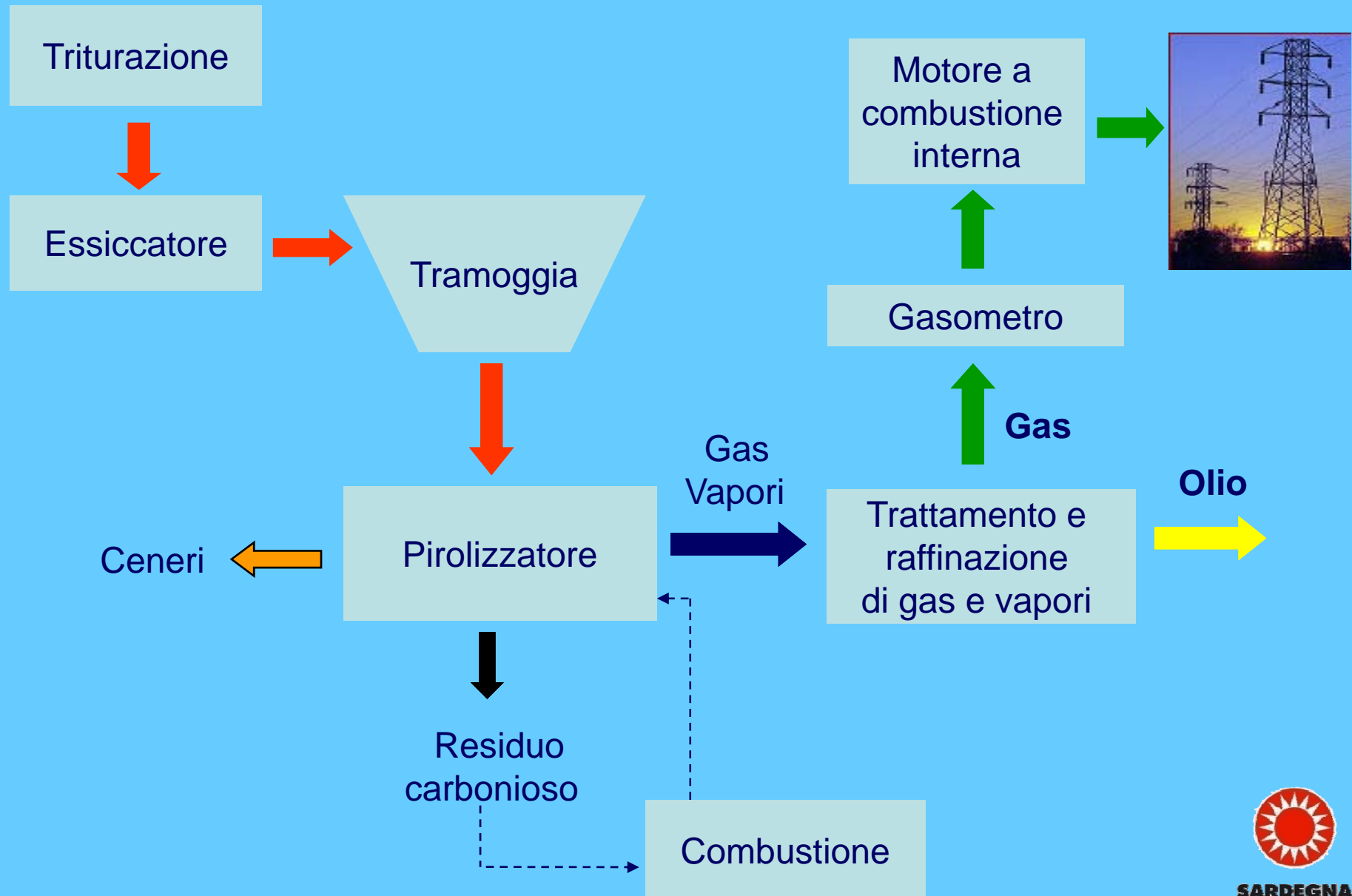
L'attività sperimentale

- *Caratterizzazione di diversi substrati ai fini della digestione anaerobica*
- *Digestione anaerobica di singoli substrati*
- *Codigestione di mix di substrati*
- *Individuazione di mix ottimali ai fini della resa in biogas*
- *Valutazione dei parametri di processo*
- *Ottimizzazione dei processi di digestione anaerobica*
- *Valutazione delle rese e della qualità del biogas*
- ***Valutazione economica dei processi di digestione anaerobica***



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota Pirolisi



Impianto pilota Pirolisi

L'impianto pilota è stato progettato per trattare biomasse vegetali e scarti di lavorazione

MATERIE PRIME

- **Biomasse vegetali**
- **Scarti agroindustriali**
residui di potatura
sanse asciutte
cippati di sottobosco
- **Materiali di provenienza industriale**
- **Frazione secca RSU**



CONFIGURAZIONE E PRESTAZIONI

L'impianto consente produzione di combustibili gassosi, liquidi e solidi

Portata di alimentazione 100 kg/ora

Temperatura max di esercizio 700°C

Produzione di gas 12-15 m³/ora

Potenza del motore a combustione interna 10 kWe



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota Pirolisi

Pirolizzatore



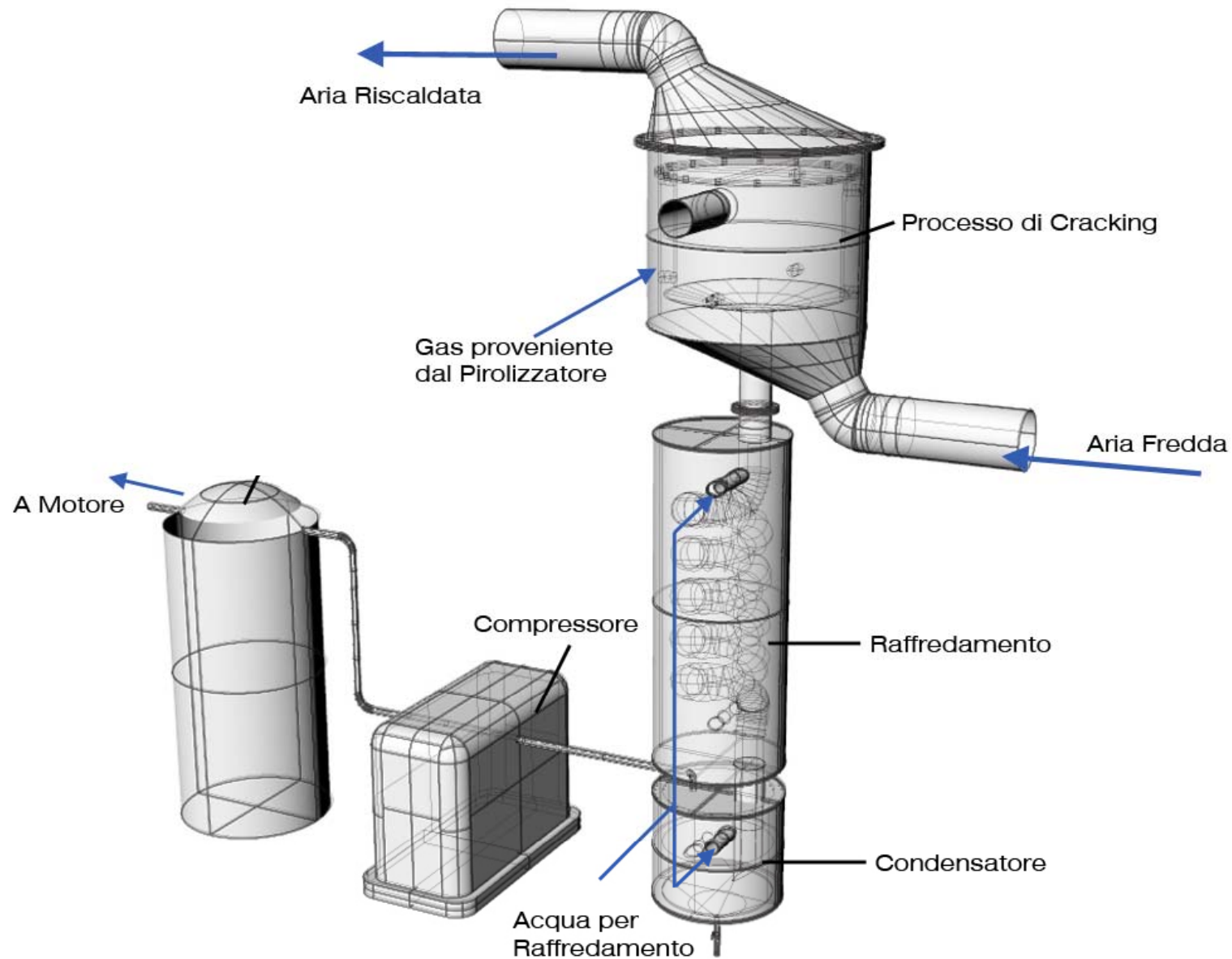
Motore a combustione interna



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota Pirolisi

Trattamento e raffinazione dei gas



**SARDEGNA
RICERCHE**

Impianto pilota Pirolisi

L'attività sperimentale

- *Caratterizzazione di diversi substrati per l'impiego nella pirolisi*
- *Test di Pirolisi su singoli substrati e loro miscele*
- *Studio delle condizioni di processo (composizione mix biomasse, tempi, temperature, velocità di riscaldamento)*
- *Valutazione delle rese, della qualità del gas e degli altri prodotti della pirolisi*
- *Ottimizzazione dei processi di pirolisi*
- ***Analisi economica dei processi di pirolisi***



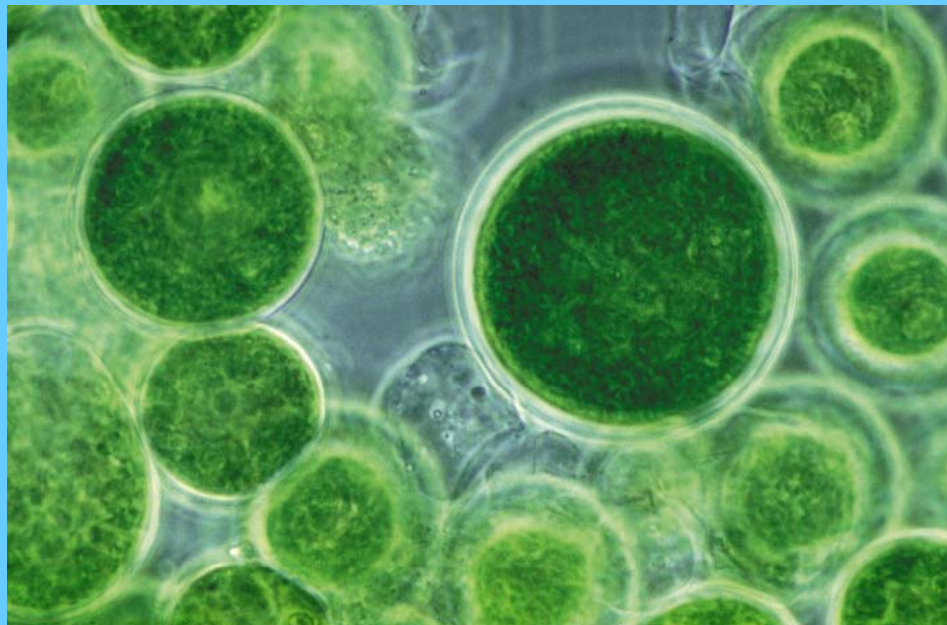
**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori pilota

I fotobioreattori sono dispositivi che ricreano le condizioni ottimali per la crescita e la coltivazione di microrganismi fotosintetici ossigenici come microalghe e cianobatteri

Le microalghe

- *Crescono in acqua salata e in acqua dolce*
- *Assorbono radiazione luminosa, CO₂ e acqua e producono biomassa*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori pilota

Principali applicazioni delle microalghe

- **Biofissazione della CO_2 (2 kg/kg biomassa)**
- **Produzione di biocombustibili:**
 - Biodiesel*
 - Idrogeno*
 - Bioetanolo*
 - Metano*
- **Trattamento acque reflue**
- **Usi alimentari e farmaceutici**



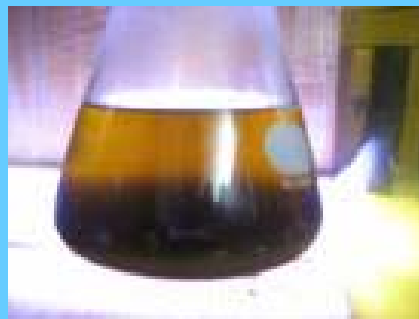
**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori pilota

Produzione di biodiesel da microalghe

- *Rese elevate*
- *Possono essere coltivate in terreni non agricoli*
- *Non competono col settore alimentare*
- *Non richiedono grosse estensioni di terreno*

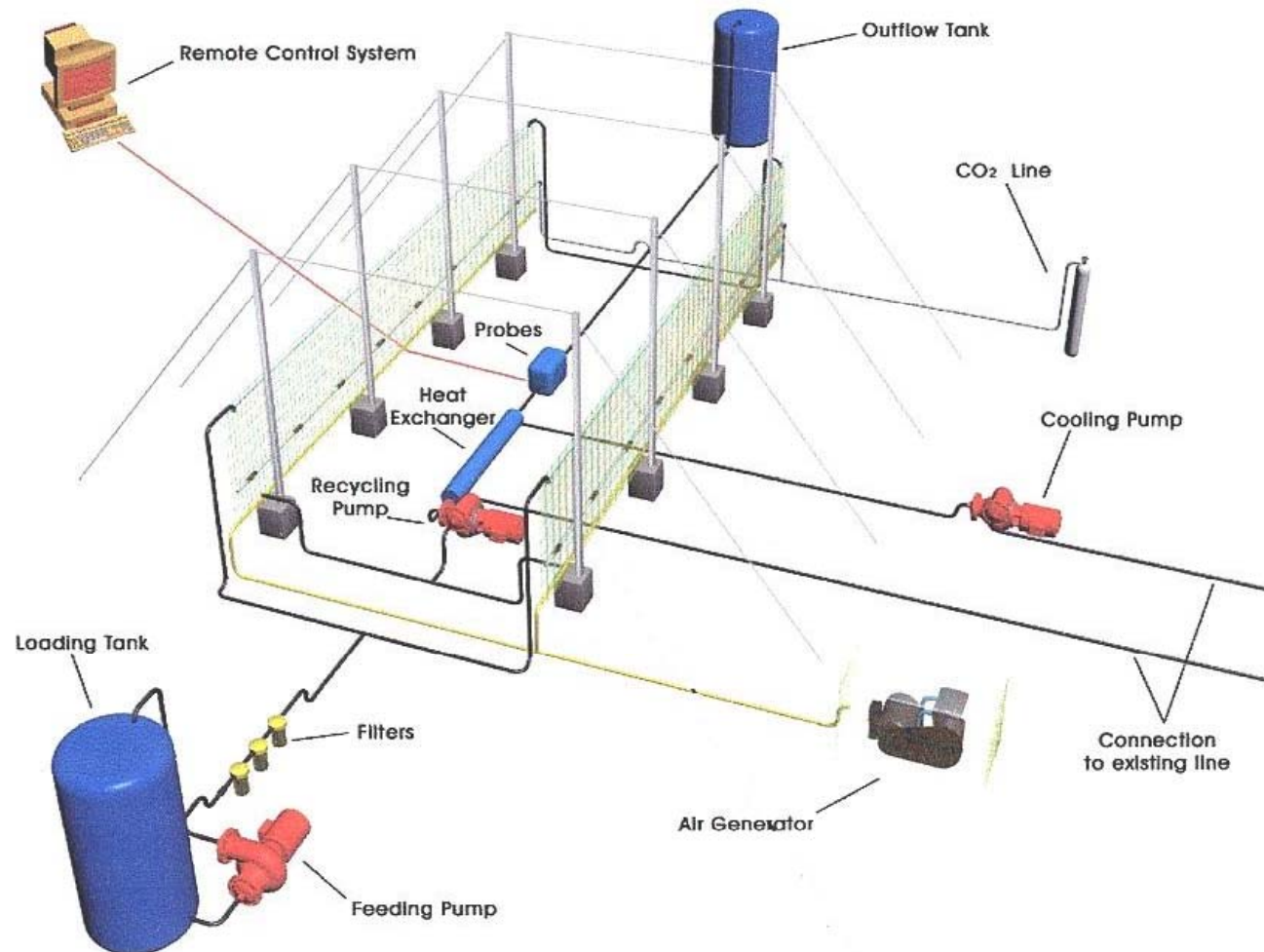
Rese in olio (L/ha anno)	
Semi di soia	446
Colza	1.190
Jatropha	1.892
Palma	5.950
Microalghe (70% olio)	136.900
Microalghe (30% olio)	58.700



**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori a pannelli verticali

Il sistema è costituito da due pannelli collegati che si sviluppano, ciascuno, per una lunghezza di 10 m e presentano un volume di 550 L. I pannelli sono alimentati mediante pompe che distribuiscono acqua prefiltrata ed arricchita con azoto, fosforo ed altri nutrienti



**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori a pannelli verticali



Superficie dei reattori 40 m²

Volume totale dei reattori 2,2 m³

Produzione biomassa algale 1,1 Kg/giorno



**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori anulari

Ciascun reattore è costituito da due cilindri concentrici di Plexiglas in modo da creare un'intercapedine all'interno della quale è localizzata la coltura algale

L'intercapedine è dotata di supporti per l'ingresso dei dispositivi di insufflazione dell'aria, dell'anidride carbonica e delle sonde per il controllo ed il monitoraggio dei parametri colturali

L'elevato rapporto superficie-volume consente di ottenere produttività e concentrazioni cellulari molto più elevate rispetto ai sistemi tradizionali



Volume utile della coltura 208 L



**SARDEGNA
RICERCHE**

Fotobioreattori pilota

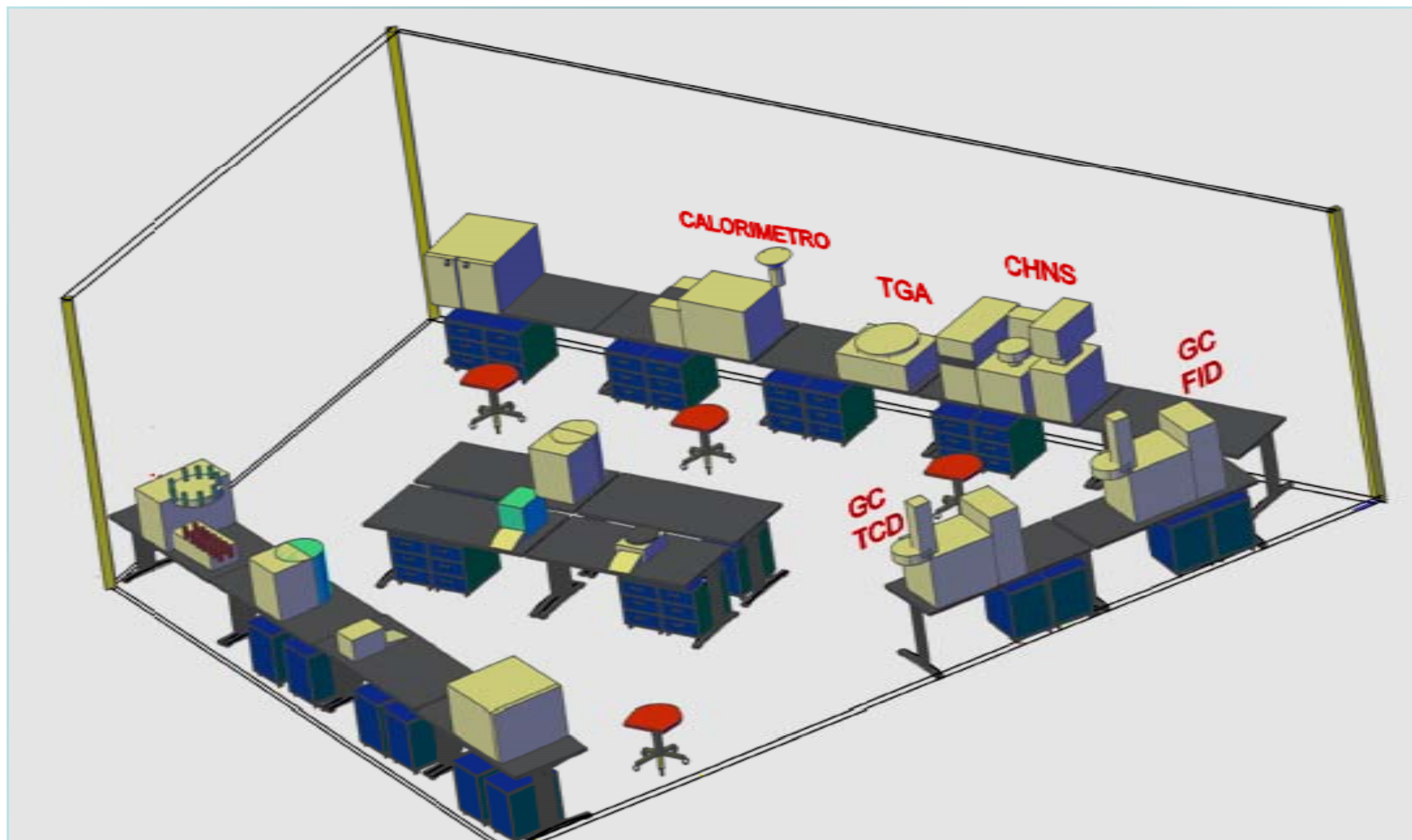
L'attività sperimentale

- *Prove di coltivazione e biofissazione di CO₂*
- *Determinazione dei parametri di processo*
- *Ottimizzazione dei processi di crescita algale*
- *Valutazione delle rese in biomassa algale*
- *Valutazione economica dei processi*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Laboratorio Misure

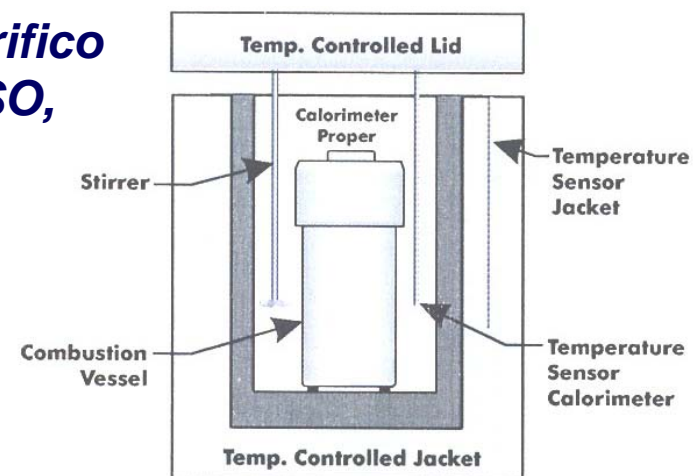


**SARDEGNA
RICERCHE**

Calorimetro Isoperibolico

Lo strumento consente di misurare il potere calorifico delle biomasse in accordo con le norme ASTM, ISO, DIN, BSI

Range operativo: da 12 MJ/kg a 38 MJ/kg



**SARDEGNA
RICERCHE**

Analizzatore termogravimetrico

*L'apparecchiatura consente di determinare l'umidità, le ceneri ed i solidi totali volatili di combustibili e biomasse, ovvero eseguire **l'analisi prossima***

Lo strumento è costituito da un forno, che può raggiungere la temperatura massima di 1000°C, da una bilancia integrata e da un alloggiamento ceramico per i campioni da analizzare con una capacità di 20 campioni



**SARDEGNA
RICERCHE**

Analizzatore di Carbonio, Idrogeno, Azoto e Zolfo

*Lo strumento determina la concentrazione del carbonio, dell'idrogeno, dell'azoto e dello zolfo contenuti nelle biomasse ovvero esegue **l'analisi ultima***

L'analizzatore è dotato di forno di combustione riscaldato mediante resistenze elettriche che permette di raggiungere temperature di circa 1000°C. Lo strumento è equipaggiato con rivelatori ad infrarossi per il carbonio, l'idrogeno e lo zolfo, con un rivelatore a conducibilità termica per l'azoto



**SARDEGNA
RICERCHE**

Gaschromatografi FID/TCD

Gli strumenti determinano la concentrazione di acidi grassi volatili, la composizione del biogas e del gas di pirolisi e sono quindi impiegati per monitorare i processi eseguiti con gli impianti pilota oltre che per effettuare altre tipologie di analisi chimiche



**SARDEGNA
RICERCHE**

Linee di attività

Sperimentazioni applicate in collaborazione e per conto di

- ✓ *Imprese agroindustriali e per l'energia*
- ✓ *Agenzie regionali (Agris, Laore)*
- ✓ *Agenzie per l'energia*
- ✓ *Associazioni di categoria*
- ✓ *Consorzi*
- ✓ *Altri organismi della Regione Autonoma della Sardegna*



Linee di attività

Sviluppo di progetti e programmi di ricerca con

- ✓ *Imprese agroindustriali e per l'energia*
- ✓ *Agenzie regionali per la ricerca (Agris)*
- ✓ *Università regionali e nazionali*
- ✓ *Agenzie per l'energia*
- ✓ *Enti di ricerca nazionali e internazionali*
- ✓ *Associazioni di categoria*
- ✓ *Consorzi*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Linee di attività

Divulgazione scientifica e tecnologica mediante

- ✓ ***Seminari***
- ✓ ***Workshop***
- ✓ ***Newsletter***



**SARDEGNA
RICERCHE**

Ruoli del laboratorio

- *Struttura tecnologica di riferimento per imprese e operatori di settore*
- *Nucleo di trasferimento tecnologico*
- *Promotore dell'innovazione di prodotto e di processo*
- *Centro di elaborazione di linee tecnologiche per i processi di produzione e di conversione energetica*
- *Interfaccia con altre strutture di livello nazionale e europeo*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Obiettivi del laboratorio

- *Promuovere la crescita di processi di conversione energetica delle biomasse*
- *Contribuire allo sviluppo delle filiere concretamente realizzabili in Sardegna*
- *Individuare le zone ottimali per lo sviluppo delle diverse filiere nella regione*
- *Valutare la sostenibilità di ciascuna filiera individuata*
- *Essere un riferimento tecnico per gli organi competenti della Regione Autonoma della Sardegna*
- *Collaborare allo studio e alla progettazione di attività formative specialistiche*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Possibili risultati dell'attività

- *Istituzione di distretti agro-energetici*
- *Sviluppo di tecnologie a basso impatto ambientale*
- *Introduzione di tecnologie alternative per lo smaltimento e la valorizzazione dei rifiuti*
- *Raggiungimento della sostenibilità energetica, ambientale e economica delle diverse filiere di conversione energetica*
- *Nascita di nuove attività industriali nel settore delle biomasse e dei biocombustibili*
- *Creazione di nuove opportunità per lo sviluppo del settore agroindustriale regionale*



**SARDEGNA
RICERCHE**

Grazie per l'attenzione !

